

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

P26324 (6)

[54] Title of the Invention: Circuit protective element

[11] Japanese Utility Model Publication No.: 7-23921

[24] [44] Published: May 31, 1995

[51] Int. Cl.: H01 C 7/13, H01 H 85/00

[21] Application No.: 1-28407

[22] Filing Date: March 15, 1989

[43] Laid open: September 28, 1990

[71] Applicant: Koa KK

[72] Inventor: Shiro Ota

What is claimed is:

1. A circuit protective element for preventing overcurrent breakdown of a circuit, wherein a metal wire to be melted at a predetermined temperature is stretched between specified positions near a lead leading end portion provided between circuits to be protected from overcurrent, a specified amount of inorganic insulating material powder of lower melting point than the metal wire is mixed in a flame retardant resin, and formed around the metal wire, and the outside is molded with a molding material.

2. The circuit protective element of claim 1, wherein low melting point glass powder is mixed by 10 wt.% or more in the flame retardant resin to form around the metal wire.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a diagram showing a configuration of a protective element in an embodiment of the invention,

Fig. 2 is a diagram explaining the state after melting of the protective element of the embodiment,

Fig. 3 is a diagram showing melting characteristic (current-time characteristic) of various protective elements including the protective element of the embodiment,

Fig. 4 is a diagram showing an insulating resistance measured after melting of various protective elements including the protective element of the embodiment, and

Fig. 5 is a diagram showing the state after melting of a conventional protective element.

1 Lead portion

2, 12 Fine metal wire

2a, 12a Ball by surface tension of fusible metal melted by overcurrent

3 Flexible silicon resin filled with glass

4 Molding material

5, 13 Residue of fusible metal

6 Glass melted together with melting of metal wire

10 Flexible resin

11 Gap

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11) 実用新案出願公告番号

実公平7-23921

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)5月31日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| H 0 1 C 7/13 | | | | |
| H 0 1 H 85/00 | | 7161-5G | | |

請求項の数2(全5頁)

| | | | |
|-----------|-----------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 実願平1-28407 | (71) 出願人 | 999999999 コア株式会社 長野県伊那市大字伊那3672番地 |
| (22) 出願日 | 平成1年(1989)3月15日 | (72) 考案者 | 太田 嗣郎 長野県伊那市大字伊那3672番地 コア株式 会社社内 |
| (65) 公開番号 | 実開平2-120802 | (74) 代理人 | 弁理士 大塚 康徳 (外1名) |
| (43) 公開日 | 平成2年(1990)9月28日 | | 審査官 中村 修身 |
| | | (56) 参考文献 | 特開 昭58-142505 (J P, A) |

(54) 【考案の名称】 回路保護用素子

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 回路の過電流破壊を防止する回路保護用素子であつて、過電流より保護すべき回路間に設けられるリード先端部近傍の所定位置間に所定温度で熔融する金属線を張設し、該金属線の周囲を難燃性樹脂中に当該金属線より低融点の無機質絶縁材料粉末を所定量混合させたもので形成し、その外側をモールド材でモールド成形して成ることを特徴とする回路保護用素子。

【請求項2】 該金属線の周囲を難燃性樹脂中に低融点ガラス粉末を重量比10%以上混合させたもので形成したことを特徴とする請求項1記載の回路保護用素子。

【考案の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本考案は回路の過電流破壊を防止する回路保護用素子に関するものである。

2

【従来の技術】

従来の、両リード端子間に金属線をまたがせ、所定以上の電流が流れた時に金属線を溶断させることにより、過電流を遮断させる従来の回路保護素子は、一般にはモールド成形によつて強固に金属線とその両端の端子を保持して、機械的ストレスにより金属線が切れるのを防ぐ構造となつている。

【考案が解決しようとする課題】

このため、金属線が電流によつて熔融した時、熔融金属の移動がモールド樹脂により阻害され、すみやかに電流を遮断しない場合がある。

又、溶断後も金属線の切断長さが充分でなく、溶断後の電流の遮断が充分でない場合がある。

これらの欠点を解決するため、例えば実公昭58-38988号は、金属線の周囲に柔軟性の難燃性樹脂を形成し、金

3

属が溶融した時、溶融金属の表面張力によつて溶融金属がすみやかに移動できるように工夫したものもある。

この従来の柔軟性樹脂で金属線周囲を覆った保護素子の溶断状態を第5図に示す。

図中、10は柔軟性樹脂、11は金属線12の溶融後の凝集により出来た空隙、12は金属線、12aは過電流により溶融した溶融金属の表面張力による凝集、13は溶融金属の残渣である。

しかし、この場合でも溶断後の絶縁が十分に保証できない。

これは、たとえ金属線12が溶融し、その表面張力で12aの如く凝集したとしても、切断部分には空隙11があり、その空隙部分11内には微量な金属（溶融した金属の残渣部分）が点在している。

この点在する金属が原因で溶断後の絶縁が十分に保証できないのである。

〔課題を解決するための手段〕

本考案は上述の課題を解決することを目的とした成されたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。

即ち、過電流より保護すべき回路間に設けられるリード先端部近傍の所定位置間に所定温度で溶融する金属線を張設し、該金属線の周囲を難燃性樹脂中に当該金属線より低融点の無機質絶縁材料粉末を所定量以上の重量比で混合させたもので形成し、その外側をモールド材でモールド成形した構成とする。

〔作用〕

以上の構成によれば、難燃性樹脂中に金属線より低融点の無機質絶縁材料粉末を所定量混合させたもので該金属線の周囲を覆うので、金属線が溶融し、その表面張力によつて凝集し切断した際、その切断部分は溶融された無機質絶縁材料で埋まる。このため、切断部分に点在している金属が接触することはなく、金属線溶断後の絶縁を十分に保証することができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本考案に係る一実施例を詳細に説明する。

第1図は本考案に係る一実施例の回路の過電流破壊を防止する回路保護用素子の構造を示す図であり、図中1は、本実施例保護素子を過電流より保護すべき回路間に装着するための導電性金属等で形成され、Ni（ニッケル）表面処理されたリード部、2は所定の電流で溶断する金属細線であり、本実施例では線径 $10\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ （例えば $20\mu\text{m}$ ）のAl（アルミニウム）線を、超音波ボンダーによりワイヤボンディングしてリード部1に接続している。しかし、本考案はこのAl線に限るものではなく、溶断電流に対応して金、銀、または銅などのワイヤボンディング可能な金属細線を使用することができる。3は常温時には金属線2を強固に保持できる硬度を有する、金属線2より融点の低いガラスを混入した難燃性の

4

柔軟性シリコン樹脂であり、本実施例では後述するようにガラスは重量比10%以上混入させればよい。又、4はエポキシ樹脂のモールド材である。

以上の構成を備える本実施例の回路保護用素子に過電流が流れると、金属線2が発熱溶融し、その表面張力により凝集切断する。この時、金属線2の周囲には、該金属線2より融点の低いガラスを混入した柔軟性シリコン樹脂3があり、そのガラスも同時に溶融してくる。そして切断部分をこの融けたガラスによつて埋めることができる。

このため、切断部分に点在している溶融金属の残渣が接触することがなくなり、溶断後の絶縁を完全に保証することができる。

この溶融時の回路保護用素子の状態を第2図に示す。

第2図中、2aは過電流により溶融した溶融金属の表面張力による丸まり、5は溶融金属の残渣、6は金属線2の溶融とともに溶融したガラスである。

図示の様に本実施例によれば、金属線2の周囲を、その金属線2より融点の低いガラスを混入した柔軟性シリコン樹脂3で覆つたため、金属線2が溶融し、その表面張力により凝集切断した時、その切断部分を融けたガラスによつて埋めることができる。このため、切断部分に点在している金属間が接触することがなくなり、溶断後の絶縁を完全に保証することができる。

次に本実施例の効果を実証し得るように次の5点の試料を作成した。

試料A:リード部1、金属線2をエポキシ樹脂でモールド成形。

試料B:金属線2の周囲を、柔軟性シリコン樹脂で覆い、更に試料Aと同様にその外側をエポキシ樹脂でモールド成形。

試料C:金属線2の周囲を、ガラス粉末を重量比で10%混合分散させた試料Bと同じシリコン樹脂で覆い、更に試料Aと同様にその外側をエポキシ樹脂でモールド成形。

試料D:金属線2の周囲を、ガラス粉末を重量比で25%混合分散させた試料Bと同じシリコン樹脂で覆い、更に試料Aと同様にその外側をエポキシ樹脂でモールド成形。

試料E:金属線2の周囲を、ガラス粉末を重量比で50%混合分散させた試料Bと同じシリコン樹脂で覆い、更に試料Aと同様にその外側をエポキシ樹脂でモールド成形。

以上5点の試料を作成し、溶断特性（電流－時間特性）及び溶断後の絶縁抵抗を測定した。

その測定結果を第3図、第4図に示す。第3図は溶断特性（電流－時間特性）を、第4図は溶断後に測定した絶縁抵抗値を示している。

図中、試料Aは●、試料Bは○、試料Cは×、試料Dは△、試料Eは▲として示している。

第3図に示されるように、金属線の周囲を低融点ガラスを混合したシリコン樹脂で覆つた、本実施例である、試料C、D、Eの溶断電流－時間特性は、シリコン樹脂で覆わ

ない他の試料A,Bの溶断電流-時間特性と比し、はるかにその溶断電流値、溶断時間が均一であり、そのバラツキも少ないものとなつた。

実際の使用においてもその信頼度は高い。

又、第4図に示されるように、本実施例の試料C,D,Eは溶断後の絶縁抵抗値も高く、溶断後の回路の遮断を従来の試料A,Bより高い確度で保証できる。

シリコン樹脂へのガラスの混合比率については、樹脂がバインダーとなりガラス粉末を固定できる限界までは実用上問題がないが、第3図、第4図に示すように、ガラスを重量比10%以上混入したものであれば所望の効果が達成できる。

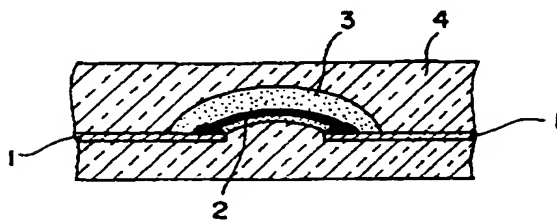
以上説明した様に、溶断金属線2の周囲を、該金属線2より低い融点温度のガラスを重量比10%以上混入させた柔軟性のある難燃性樹脂で覆うことにより、非常に信頼性の高い溶断特性を備え、かつ、溶断後の遮断特性もよい回路保護用素子が提供できる。

なお、本実施例では、金属線の周囲に形成する樹脂材料としては、柔軟性のあるシリコン樹脂を用いたが、以上の例に限定されるものではなく、難燃性であり、金属線に応力を与えない樹脂であれば任意のものを使用できる。

又、ガラス粉末も金属線の融点を下まわるものであれば理論上は実施例の材料のみに限定されるものではない。更に、他の材料、即ち、金属線2より融点の低い絶縁特性に優れた材料を用いることも可能であり、任意の材料で置き替えることができる。

以上説明した様に、本実施例の回路保護用素子を、半導体装置の電源ラインや、大きな電流の流れるドライバライン等に装着することにより、該装置での過電流に確実かつ的確に反応して、その電流供給を遮断することがで

【第1図】



きる。しかもその遮断状態が確実に保持できる。

そして、該金属線2の溶断によりその温度が低下して溶融したガラスが硬化する時にも、金属線2の拡散または丸まり状態(2a)がそのまま保持され、溶融により一旦断線したリード間の金属線は、その後完全に断線絶縁状態に保持される。

【考案の効果】

以上、本考案によれば、難燃性樹脂中に金属線より低融点の無機質絶縁材料粉末を所定量混合させたもので該金属線の周囲を覆うので、金属線が溶融し、その表面張力によつて凝集し切断した際、その切断部分は溶融された無機質絶縁材料で埋まる。このため、切断部分に点状に金属が接触することはなく、金属線溶断後の絶縁を充分に保証することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

第1図は本考案に係る一実施例の保護素子の構成を示す図、

第2図は本実施例の保護素子の溶断後の状態を説明する図、

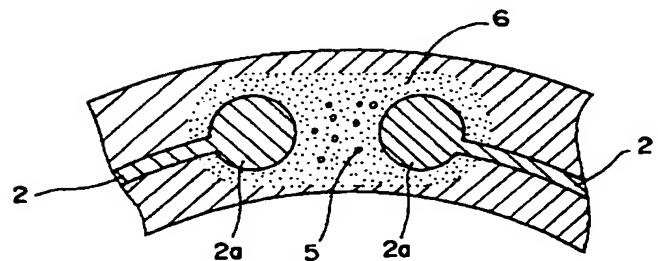
第3図は本実施例の保護素子を含む各種保護素子の溶断特性(電流-時間特性)を示す図、

第4図は本実施例の保護素子を含む各種保護素子の溶断後に測定した絶縁抵抗値を示す図、

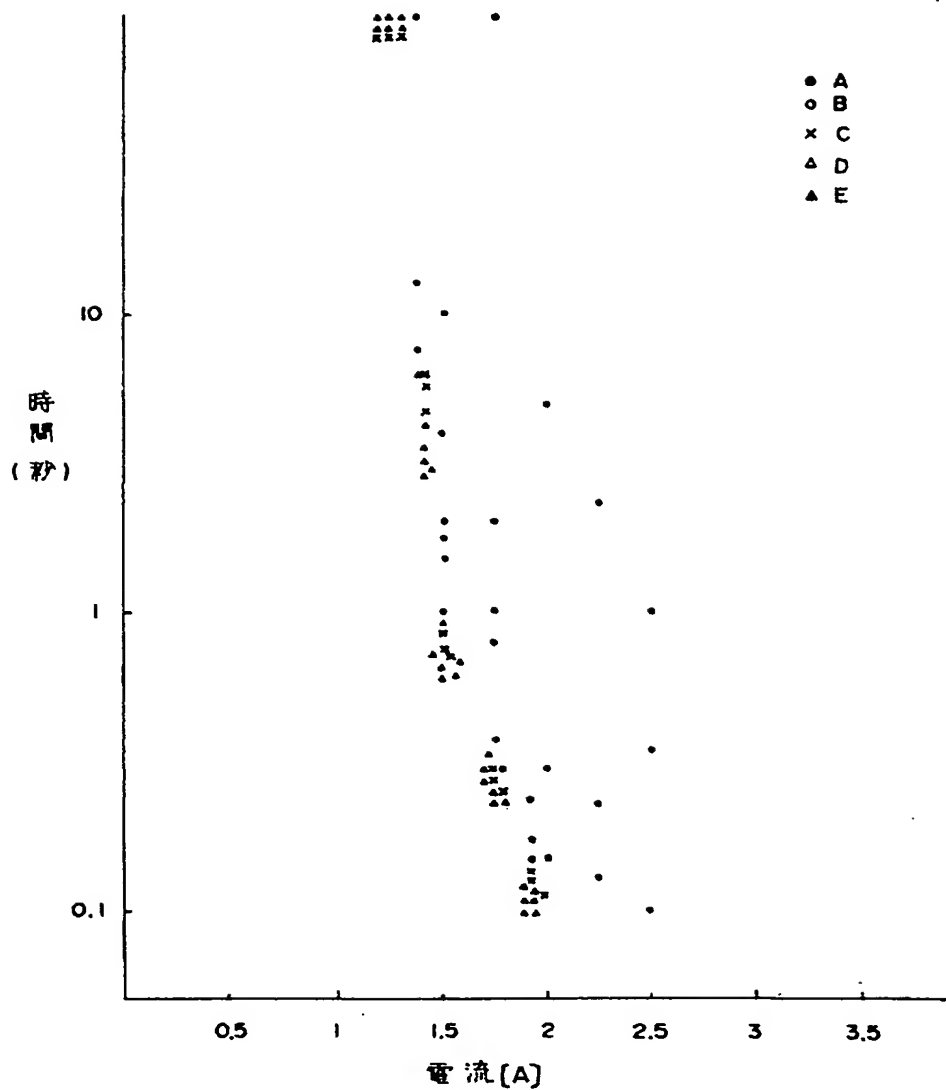
第5図は従来の保護素子の溶断後の状態を示す図である。

図中、1…リード部、2,12…金属細線、2a,12a…過電流により溶融した溶融金属の表面張力による丸まり、3…ガラス入柔軟性シリコン樹脂、4…モールド材、5,13…溶融金属の残渣、6…金属線の溶融とともに溶融したガラス、10…柔軟性樹脂、11…空隙である。

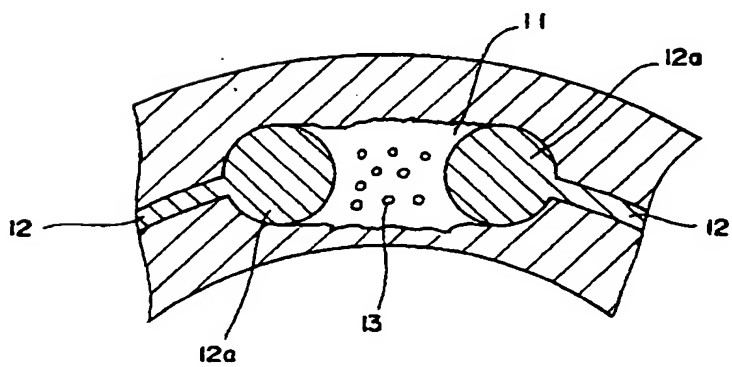
【第2図】



【第3図】



【第5図】



【第4図】

